

**EFEKTIVITAS TEPUNG IKAN DAN TEPUNG DAUN SINGKONG
(*Manihot esculenta* C.) SEBAGAI PAKAN IKAN NILA (*Oreochromis
niloticus*)**

Skripsi

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Biologi**

Oleh:

EVA OKTA VERINA

NPM : 1511060052

Jurusan : Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1441 H / 2020 M**

EFEKTIVITAS TEPUNG IKAN DAN TEPUNG DAUN SINGKONG
(*Manihot esculenta C.*) SEBAGAI PAKAN IKAN NILA (*Oreochromis*
***niloticus*)**

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Biologi

Oleh:

EVA OKTA VERINA

NPM : 1511060052

Jurusan : Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Dr. Eko Kuswanto, M.Si

Pembimbing II : Suci Wulan Pawhestri, M.Si

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI RADEN INTAN

LAMPUNG

1441 H / 2020 M

Efektivitas Tepung Ikan dan Tepung Daun Singkong (*Manihot esculenta* C.)

Sebagai Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Oleh

Eva Okta Verina

ABSTRAK

Budidaya perikanan adalah suatu upaya mencari keuntungan melalui kegiatan pemeliharaan dan pengembangbiakan organisme akuatik pada suatu lingkungan. Pakan menjadi faktor penting dalam proses pemeliharaan. Limbah hasil pertanian yang tidak dimanfaatkan oleh manusia sebenarnya dapat dijadikan sebagai bahan campuran dalam pembuatan pakan ikan nila asalkan memiliki kandungan protein yang cukup seperti daun singkong tua.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah tepung daun singkong (*Manihot esculenta* C.) dapat dijadikan bahan campuran tepung ikan dalam pembuatan pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan pada konsentrasi berapakah pakan buatan yang terbuat dari campuran tepung ikan dan tepung daun singkong efektif untuk dijadikan pakan ikan nila. Penelitian ini dilakukan di desa Sidodadi Asri, Jati Agung Lampung Selatan menggunakan metode RAL dengan empat perlakuan dan dua kali pengulangan yaitu pakan komersial, pakan dengan campuran 75% Tepung ikan : 25% tepung daun singkong, 50% tepung ikan : 50% tepung daun singkong, dan 25% tepung ikan : 75% tepung daun singkong yang akan diuji pada ikan nila selama 30 hari. Parameter yang diamati yaitu pertumbuhan ikan nila, derajat kelangsungan hidup, kadar protein pada pakan, pH air kolam, suhu air kolam, dan DO air kolam. Data pertumbuhan ikan nila dianalisis menggunakan uji one way anova dengan SPSS v.23. Dari hasil penelitian efektivitas tepung ikan dan tepung daun singkong (*Manihot esculenta* C.) sebagai pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menunjukkan pakan buatan dengan campuran 75% tepung ikan dan 25% tepung daun singkong memberikan hasil pertumbuhan yang paling optimal.

Kata kunci: Tepung ikan, Tepung daun singkong (*Manihot esculenta* C.), Pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Efektivitas Tepung Ikan dan Tepung Daun Singkong (*Manihot scutellaria C.*) Sebagai Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)
Nama : Eva Okta Verina
NPM : 1511060052
Prodi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Dr. Eko Kuswanto, M.Si
NIP. 197505142008011009

Pembimbing II

Suci Wulan Pawhestri, M.Si
NIP. -

Mengetahui,
Ketua Prodi Pendidikan Biologi

Dr. Eko Kuswanto, M.Si
NIP. 197505142008011009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Efektivitas Tepung Ikan dan Tepung Daun Singkong (*Manihot sculenta* C.) Sebagai Pakan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)”** disusun oleh : **Eva Okta Verina, NPM : 1511060052, Prodi : Pendidikan Biologi, telah diujikan dalam sidang Munaqasyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung pada Hari/Tanggal : Kamis, 13 Februari 2020.**

TIM MUNAQASAH

Ketua Sidang : Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd

(.....)

Sekretaris : Aryani Dwi Kesumawardani, M.Pd

(.....)

Penguji Utama : Dwijowati Asih Saputri, M.Si

(.....)

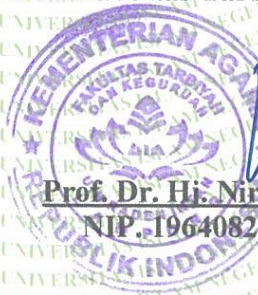
Penguji I : Dr. Eko Kuswanto, M.Si

(.....)

Penguji II : Suci Wulan Pawhestri, M.Si

(.....)

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd
NIP. 196408281988032002

MOTTO

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾ فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ ﴿٧﴾

Artinya: “Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), Kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.” (QS. Al Insyirah: 6-7).



PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamin, Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan karuniaNya yang selalu diberikan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsinya. Penulis menyelesaikan skripsi ini sebagai tanda bukti dan kasih saying kepada:

1. **Ayahanda Edi Pujiyanto dan Ibunda Turyati** yang selalu memberikan kasih sayang dan dukungan moral, dukungan spiritual, dan dukungan material yang tiada henti sebagai bukti dari kasih sayang beliau.
2. **Kakakku Septi Nuraini, Dwi Kurniawan dan Adikku Ardiansyah Nugroho** yang selalu memberikan motivasi agar selalu semangat dalam meraih cita-cita.
3. **Almamaterku tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung** yang telah memberikan banyak sekali pengalaman dan pengajaran yang sangat berharga dengan dosen-dosen yang profesional dan teman-teman yang selalu menemani perjuanganku dalam suka dan duka di dunia pendidikan.

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Eva Okta Verina merupakan anak ke 2 dari 3 bersaudara dari pasangan Edi Pujiyanto dan Turyati yang lahir di Jati Agung pada tanggal 12 Oktober 1997.

Penulis menempuh pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 1 Sidodadi Asri Kecamatan Jati Agung Lampung Selatan dan menyelesaikannya selama 6 tahun dan lulus pada tahun 2009. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Tanjung Sari selama 3 tahun dan lulus pada tahun 2012. Pada tahun 2012 penulis melanjutkan pendidikannya di Sekolah Menengah Atas SMA N 1 Jati Agung selama 3 tahun dan lulus pada tahun 2015.

Pada tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikannya ke jenjang Perguruan Tinggi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Jurusan Pendidikan Biologi. Penulis pernah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Nusawungu Kecamatan Banyumas Pringsewu pada tahun 2017 dan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di SMP N 18 Bandar Lampung pada tahun 2017.

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.

Skripsi yang berjudul : **"EFEKTIVITAS TEPUNG IKAN DAN TEPUNG DAUN SINGKONG (*Manihot esculenta C.*) SEBAGAI PAKAN IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)"**. Penulis mengucapkan terimakasih dari lubuk hati yang paling dalam atas jasa dan masukan-masukan yang telah diberikan dalam penyelesaian skripsi ini, maka pada kesempatan ini mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Moh. Mukri, M.Ag, selaku Rektor UIN Raden Intan Lampung.
2. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung, yang telah memberikan kemudahan dan memfasilitasi penulis dalam mengikuti pendidikan.
3. Dr. Eko Kuswanto, M.Si, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung dan selaku

pembimbing I yang selalu memberi dukungan, arahan serta kemudahan dalam proses menyelesaikan skripsi ini.

4. Ibu Suci Wulan Pawhestri, M.Si, selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing penulis dengan segenap perhatian, kesabaran dan keikhlasan selayaknya seorang ibu terhadap anaknya dan arahan dalam menyusun skripsi ini.
5. Seluruh Dosen-dosen Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung yang telah memberikan ilmu dan wawasan kepada penulis.
6. Rekan-rekan seperjuangan angkatan 2015, khususnya kelas Biologi A, yang telah memotivasi dan memberikan warna serta pelajaran dalam sejarah hidup saya selama perjalanan menjadi mahasiswa UIN Raden Intan Lampung.
7. Sahabat seperjuangan: Nur Afifah, Diah Nurfarika, Devi Lidyawati, Indah Permatasari, Dian Permatasari, Fashshalna Hifzan, Kiki Permata, dan Putri Ayu, atas segala doa dan motivasi yang telah diberikan sehingga saya selalu termotivasi untuk segera menuntaskan tanggung jawab sebagai mahasiswa akhir.
8. Teman-teman KKN 240 desa Nusawungu kecamatan Banyumas Pringsewu: Uli, Rita, Yesi, Nirma, Poppy, Isna, dan Epril yang telah memberikan pengalaman-pengalaman selama mengabdikan di desa Nusawungu.
9. Teman-teman PPL SMP N 18 Bandar Lampung yang telah berjuang bersama dalam suka dan duka selama menjalani praktek lapangan di SMP N 18

Bandar Lampung.

10. Sahabat-sahabatku Fadila hafidzah, Elly Apriliani, dan Fenitri yang selalu memberikan motivasi yang tiada henti.
11. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu oleh penulis, namun telah banyak membantu penulis dalam proses pengerjaan dan penyelesaian skripsi ini. Semoga kebaikan yang telah diberikan dengan ikhlas dicatat sebagai amal ibadah di sisi Allah SWT, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan dapat memberikan kontribusi bagi dunia pendidikan.

Bandar Lampung, 02 Desember 2019

Penulis

EVA OKTA VERINA

1511060052



DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Abstrak.....	iii
Motto	iv
Persembahan	v
Riwayat Hidup.....	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel.....	xii
Daftar Gambar	xiii
Daftar Lampiran	xiv
BAB I Pendahuluan	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	8
C. Batasan Masalah.....	9
D. Rumusan Masalah	10
E. Tujuan Penelitian	10
F. Manfaat Penelitian	11
BAB II Tinjauan Pustaka	
A. Ikan Nila.....	12
1. Pertumbuhan Ikan Nila	13
2. Sistem Pencernaan Ikan Nila	15
3. Budidaya Ikan Nila di Kolam Terpal	17
B. Pakan Ikan Nila	
1. Tepung Ikan	18
2. Tepung Daun Singkong.....	19
C. Kajian yang Relevan	
1. Fermentasi Daun Singkong Sebagai Pakan Ikan Gurami	23
2. Tepung daun singkong fermentasi sebagai pakan ikan nila.....	25
3. Kualitas air yang mempengaruhi pertumbuhan ikan nila	26
4. Pengaruh padat penebaran terhadap pertumbuhan ikan nila.....	27

5. Daun Lamtoro (<i>Laucena glauca</i>) yang Difermentasi Dengan Probiotik Sebagai Bahan Pakan Ikan	28
6. Pemanfaatan Tepung Daun Singkong Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Gurami	29
D. Kerangka Pemikiran.....	30
E. Hipotesis.....	32

BAB III Metode Penelitian

A. Waktu dan Tempat Penelitian	33
B. Alat dan Bahan.....	33
C. Desain Penelitian.....	33
D. Prosedur Penelitian	
1. Tahap Persiapan	35
2. Tahap Pelaksanaan	35
3. Tahap Pengamatan	36
E. Parameter Pengamatan	39
F. Teknik Pengumpulan Data.....	39
G. Teknik Analisis Data.....	40
H. Alur Kerja Penelitian.....	41

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	
1. Hasil Data Pengamatan Berat Ikan Nila.....	43
2. Hasil Pengamatan Derajat Kelangsungan Hidup	46
3. Hasil Pengamatan Kadar Protein pada Pakan Ikan Nila	47
4. Hasil Pengamatan Kualitas Air Kolam	48
B. Pembahasan.....	52

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	61
B. Saran.....	61

Daftar Pustaka

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	12
Gambar 3.1 tata letak kolam penelitian.....	34
Gambar 4.1 Grafik rata-rata bobot ikan nila	45



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pengukuran bobot ikan nila pada setiap pengambilan sampel	65
Lampiran 2. Derajat kelangsungan hidup ikan nila	70
Lampiran 3. jumlah pakan yang dikonsumsi selama penelitian	72
Lampiran 4. Hasil analisis uji one way anova.....	78
Lampiran 5. Hasil perhitungan nilai BNt.....	82
Lampiran 6. Hasil dokumentasi	77



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang memiliki sumber daya alam yang sangat melimpah, salah satunya yaitu daerah perairan air tawar yang dapat dimanfaatkan sebagai usaha budidaya berbagai jenis ikan air tawar. Terdapat 605.990 hektar yang berada di Indonesia yang merupakan jumlah keseluruhan dari lahan sumber daya perairan tawar. Dari lahan dengan luas tersebut menghasilkan 6,7 Ton ikan pertahunnya, angka yang cukup jauh bila dibandingkan produksi bumi yang mencapai 100 Ton pertahunnya dengan total lahan perairan air tawar 35.029.210 km³.¹

Terdapat 4000 jenis ikan air tawar yang hidup di perairan Indonesia, sebagian besarnya termasuk jenis ikan aman konsumsi yang memiliki rasa lezat dan mengandung banyak gizi sehingga ikan banyak diminati oleh manusia untuk dikonsumsi. Seiring perkembangan zaman ikan jenis konsumsi banyak dibudidayakan sehingga mudah diperoleh. Jumlah penduduk yang semakin bertambah setiap tahunnya membuat produksi ikan harus semakin meningkat karena ikan merupakan kebutuhan bagi setiap manusia.²

Budidaya perikanan adalah suatu upaya mencari keuntungan melalui kegiatan pemeliharaan dan pengembangbiakan organisme akuatik pada suatu

¹ Bambang cahyono, *Budi Daya Ikan Air Tawar* (Yogyakarta: kanisius, 2016). hlm.9.

² Ning Praban Dani, Agung Budiharjo, and Shanti Listyawati, 'Komposisi Pakan Buatan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Kandungan Protein Ikan Tawes (*Puntius Javanicus* Blkr .)', *Jurnal Biosmart*, vol 7. no 2 (2015), hlm 83.

lingkungan yang selalu terkontrol. Organisme-organisme akuatik yang dapat dibudidayakan adalah kelompok ikan, udang, moluska, echinodermata, dan alga. Setiap organisme akuatik dibudidaya dengan cara yang berbeda-beda karena setiap organisme memiliki siklus hidup yang berbeda.³ Budidaya perikanan dapat dilakukan dengan sistem kolam terpal, jaring apung, dan minapadi. Ikan air tawar dapat dibudidayakan pada kolam terpal dan minapadi, sedangkan sistem jaring apung biasanya digunakan untuk budidaya ikan air asin dan payau seperti pada laut, danau dan waduk yang memiliki jarak minimal 10 meter antara dasar perairan dengan jaring apungnya.⁴

Usaha budidaya perikanan tidak selalu dilakukan mulai dari pembenihan hingga panen, artinya ada para pengusaha budidaya perikanan yang hanya membeli benih untuk kemudian dibesarkan hingga mencapai siap panen dan ada juga para pembudidaya yang hanya memproduksi benih saja yaitu dengan memilih indukan jantan dan betina untuk dipijahkan hingga menghasilkan benih yang siap untuk dijual.

Pembenihan ikan menjadi faktor yang berpengaruh dalam usaha budidaya ikan, karena benih yang berkualitas akan berpengaruh terhadap proses pembesarannya. Pembenihan ikan dapat dilakukan di kolam, jaring apung dan bak terkontrol, namun pembenihan pada kolam memiliki keuntungan dari pada tempat yang lain yaitu pergantian air lebih mudah dilakukan dan induk dapat lebih

³ Dewangga Kusuma, *Optimalisasi Produksi Budidaya Ikan Konsumsi Air Tawar* (Bogor: IPB, 2010), hlm 9.

⁴ Tim Karya Tani Mandiri, *Rahasia Sukses Budidaya Ikan Nila* (Bandung: Nuansa Aulia, 2017), h.49.

banyak ditebar. Pembenihan ikan tidak hanya memilih indukan untuk dipijahkan, namun ada hal-hal yang wajib dilakukan untuk menghasilkan benih yang berkualitas. Secara garis besar, hal-hal yang wajib diperhatikan yaitu menyiapkan kolam untuk pemijahan, pemilihan induk, pendederan, dan pembesaran.⁵ Salah satu ikan yang dapat dibudidayakan di Indonesia adalah ikan nila.

Ikan nila merupakan salah satu jenis ikan yang mengalami pertumbuhan paling cepat dan penyebarannya terdapat di seluruh negara yang ada di dunia. Ikan nila masuk kedalam genus *Oreochromis* karena menurut penelitian telah terbukti bahwa ikan nila betina menggunakan mulutnya untuk mengerami telur-telurnya. Daging ikan nila memiliki rasa yang lezat dan cocok untuk diolah menjadi berbagai macam masakan. Inilah sebabnya ikan nila memiliki harga jual yang tinggi dan permintaan ikan nila dipasaran cukup besar.⁶ Ikan nila juga merupakan salah satu jenis ikan yang sering dijumpai diperairan air tawar seperti sungai atau danau dengan arus perairan yang tenang.⁷

Kegiatan budidaya ikan nila dimulai dari pembenihan hingga masa panen. Pembenihan dimulai dari pemilihan induk jantan dan betina untuk dipijahkan hingga menghasilkan telur dan menetas menjadi benih-benih ikan nila yang kemudian dibesarkan. Pembesaran benih dilakukan untuk menghasilkan ikan nila yang siap konsumsi. Benih-benih ikan nila perlu diberi pakan yang mampu mencukupi kebutuhannya selama proses pembesaran berlangsung.

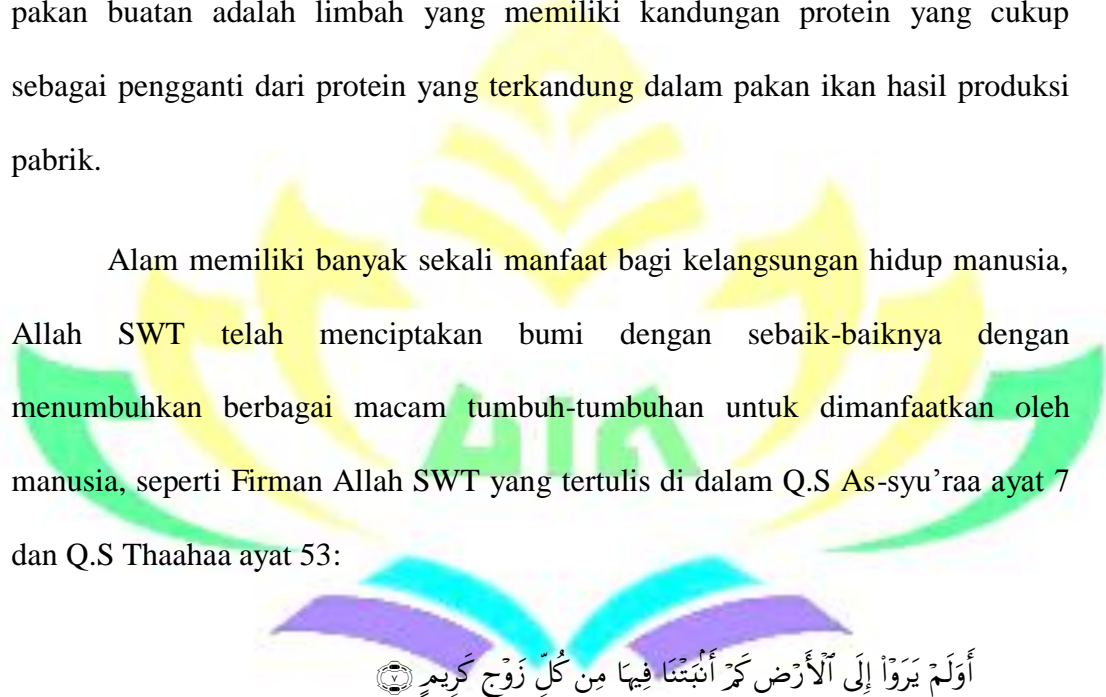
⁵ *Ibid*, Tim Karya Tani Mandiri, hlm.30.

⁶ *Ibid*, Tim Karya Tani Mandiri, hlm.3.

⁷ Heru Susanto, *Budidaya 25 Ikan Di Pekarangan* (Jakarta: Penebar Swadaya, 2014) hlm.

Biaya yang paling banyak dikeluarkan selama proses pembesaran adalah pada kebutuhan pakan. Pakan ikan memiliki harga yang cukup mahal dipasaran, karena para produsen pakan ikan memproduksi pakan dengan bahan utamanya yaitu tepung ikan yang didapatkan dari impor. Harga pakan ikan yang tinggi dapat diatasi dengan membuat pakan sendiri dengan bahan-bahan organik yang tidak dimanfaatkan. Pakan buatan merupakan salah satu cara agar para pembudidaya mendapatkan keuntungan yang jauh lebih banyak namun tidak menurunkan kualitas hasil panennya. Limbah organik yang dapat dimanfaatkan menjadi bahan pakan buatan adalah limbah yang memiliki kandungan protein yang cukup sebagai pengganti dari protein yang terkandung dalam pakan ikan hasil produksi pabrik.

Alam memiliki banyak sekali manfaat bagi kelangsungan hidup manusia, Allah SWT telah menciptakan bumi dengan sebaik-baiknya dengan menumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan untuk dimanfaatkan oleh manusia, seperti Firman Allah SWT yang tertulis di dalam Q.S As-syu'raa ayat 7 dan Q.S Thaahaa ayat 53:



أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ﴿٧﴾

Artinya: “Dan Apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu pelbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik?” (Q.S. As-syu'raa ayat 7).

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً
فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّن نَّبَاتٍ شَتَّى ﴿٥٣﴾

Artinya: “Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam”. (Q.S Thaahaa ayat 53).

Allah SWT menciptakan bumi dengan sebaik-baiknya dengan menumbuhkan tumbuh-tumbuhan untuk dimanfaatkan oleh manusia. Allah SWT memberikan rizki kepada para hamba-Nya melalui apa saja, seperti menyediakan air hujan yang dapat menumbuhkan benih, dan dari benih-benih tersebut dapat tumbuh menjadi tumbuhan-tumbuhan yang dapat dikonsumsi oleh manusia dan hewan-hewan ternaknya, manusia juga dapat memanfaatkan alam sebagai mata pencahariannya asalkan manusia-manusia itu dapat menjaga kelestariaanya, seperti Firman Allah dalam surat As Sajdah ayat 27:

أَوَلَمْ يَرَوْا أَنَّا نَسُوقُ الْمَاءَ إِلَى الْأَرْضِ الْجُرُزِ فَنُخْرِجُ بِهِ زَرْعًا تَأْكُلُ مِنْهُ أَنْعُمُهُمْ وَأَنْفُسُهُمْ أَفَلَا يُبْصِرُونَ ﴿٢٧﴾

Artinya: “Dan Apakah mereka tidak memperhatikan, bahwasanya Kami menghalau (awan yang mengandung) air ke bumi yang tandus, lalu Kami tumbuhkan dengan air hujan itu tanaman yang dari padanya Makan hewan ternak mereka dan mereka sendiri. Maka Apakah mereka tidak memperhatikan?” (Q.S As Sajdah ayat 27).⁸

Sudah jelas di dalam ayat tersebut menerangkan bahwa Allah mengarahkan awan-awan yang mendung agar hujan jatuh ke bumi yang

⁸ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahannya* (Bandung: Diponegoro, 2011).

kering/tandus agar dari air hujan itu tanaman-tanaman dapat tumbuh agar dapat dimanfaatkan sebagai makanan hewan ternak dan makanan manusia sendiri.

Daun singkong (*Manihot esculenta C.*) adalah salah satu tumbuhan hijau yang dapat dijadikan sebagai bahan alternatif dalam pembuatan pakan ikan. Tanaman singkong sangat mudah ditemui bahkan setelah tanaman tersebut telah mencapai masa panen para petani hanya mengambil hasil panennya saja yaitu umbinya atau singkongnya saja, sedangkan bagian daun yang masih muda diambil untuk dijual di pasar untuk dikonsumsi dan bagian daun-daun yang sudah tua dibiarkan begitu saja sehingga hanya akan menjadi limbah. Pada daun singkong tua terdapat nutrisi yang baik dan sangat cocok apabila dijadikan bahan untuk membuat pakan ikan dari pada harus dibiarkan menjadi limbah yang tidak ada manfaatnya.⁹

Daun singkong dapat dijadikan bahan campuran dalam pembuatan pelet pakan ikan nila karena memiliki kandungan protein. Daun singkong tua terlebih dahulu dijadikan tepung daun singkong agar mudah menyatu ketika dicampurkan dengan bahan utama pembuatan pelet pakan ikan yaitu tepung ikan.¹⁰

⁹ Eka Sumarlin Gultom, 'Pengaruh Pemanfaatan Tepung Daun Singkong (*Manihot utilisima*) Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Gurami (*Ophronemus guramy Lac.*)', Kisaran: *Jurnal Fisherina*, vol.1 no.1 (2017), hlm. 2.

¹⁰ Syahrizal, 'Tepung Daun Singkong (*Manihot utilisima*) Tua Sebagai Sumber Protein Alternatif Dalam Formula Pakan Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)'. Jambi: *Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau*. vol.1 no.1, (2016), hlm. 2.

Tabel 1.1 Nutrisi yang terkandung dalam 100 gram daun singkong¹¹

Nutrisi	Kadar	Satuan
Protein	6,8	Gram
Kalsium	165	Mg
Fosfor	54	Mg
Besi	2,0	Mg
Vitamin A	11000	IU
Vitamin C	275	Mg

Kandungan protein yang sesuai dengan kebutuhan ikan pada pakan akan menyebabkan metabolisme yang lebih baik sehingga pertumbuhannya dapat optimal. Pakan buatan yang dibuat dengan konsentrasi tidak tepat atau mengandung protein yang sangat tinggi membuat ikan nila sulit menyerap dan kelebihan protein tersebut akan disekresikan menjadi amoniak, sehingga akan mempengaruhi pertumbuhannya dan dapat dikatakan tidak efektif.¹²

Pembuatan pelet pakan ikan dengan bahan baku tepung ikan yang dicampurkan dengan tepung daun singkong bertujuan untuk meminimalisir biaya yang dikeluarkan untuk membuat pakan ikan. Tepung daun singkong memiliki kandungan protein yang cukup tinggi sehingga cocok untuk dijadikan sebagai campuran tepung ikan sehingga dalam proses pembuatannya tidak perlu menggunakan banyak tepung ikan, hal ini tentu saja dapat meminimalisir biaya yang dikeluarkan untuk membuat pakan ikan. Adapun permasalahan yang lainnya yaitu agar dapat mengolah suatu limbah hasil pemanenan yaitu daun singkong

¹¹ 'https://id.m.wikipedia.org/wiki/ketela_pohon'.

¹² 'https://id.m.wikipedia.org/wiki/ketela_pohon'.

agar tidak terbuang begitu saja, tetapi dapat dimanfaatkan menjadi bahan campuran dalam pembuatan pelet pakan ikan nila.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah:

1. Tingginya harga pakan ikan sehingga dibutuhkan pakan ikan buatan yang dapat meminimalisir biaya yang dikeluarkan selama pemeliharaan ikan nila
2. Tingginya harga tepung ikan sebagai bahan utama pakan buatan sehingga dibutuhkan sumber protein lainnya seperti daun singkong sebagai bahan campuran
3. Kurangnya pemanfaatan limbah tumbuhan sisa pemanenan seperti daun singkong tua yang dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi bagi ikan nila.

C. Batasan Masalah

Mengingat keterbatasan waktu, kemampuan, maupun biaya yang ada, maka peneliti membatasi penelitian eksperimen murni ini yang berkenaan dengan:

1. Sampel yang diamati pada penelitian ini adalah 4 macam pakan ikan nila, yaitu 1 jenis pakan komersial, dan 3 jenis pakan buatan campuran tepung ikan dengan tepung daun singkong (*Manihot esculenta C.*) dengan presentase yang berbeda-beda.
2. Konsentrasi pakan yang digunakan pada penelitian ini adalah tepung daun singkong : tepung ikan yaitu, 75% : 25%, 50% : 50%, dan 25% : 75%.

3. Jenis ikan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah pakan buatan yang terbuat dari campuran tepung ikan dan tepung daun singkong (*Manihot esculenta* C.) berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*)?
2. Pada konsentrasi berapakah pakan buatan yang terbuat dari campuran tepung ikan dan tepung daun singkong (*Manihot esculenta* C.) efektif sebagai pakan untuk ikan nila (*Oreochromis niloticus*)?

E. Tujuan Penelitian

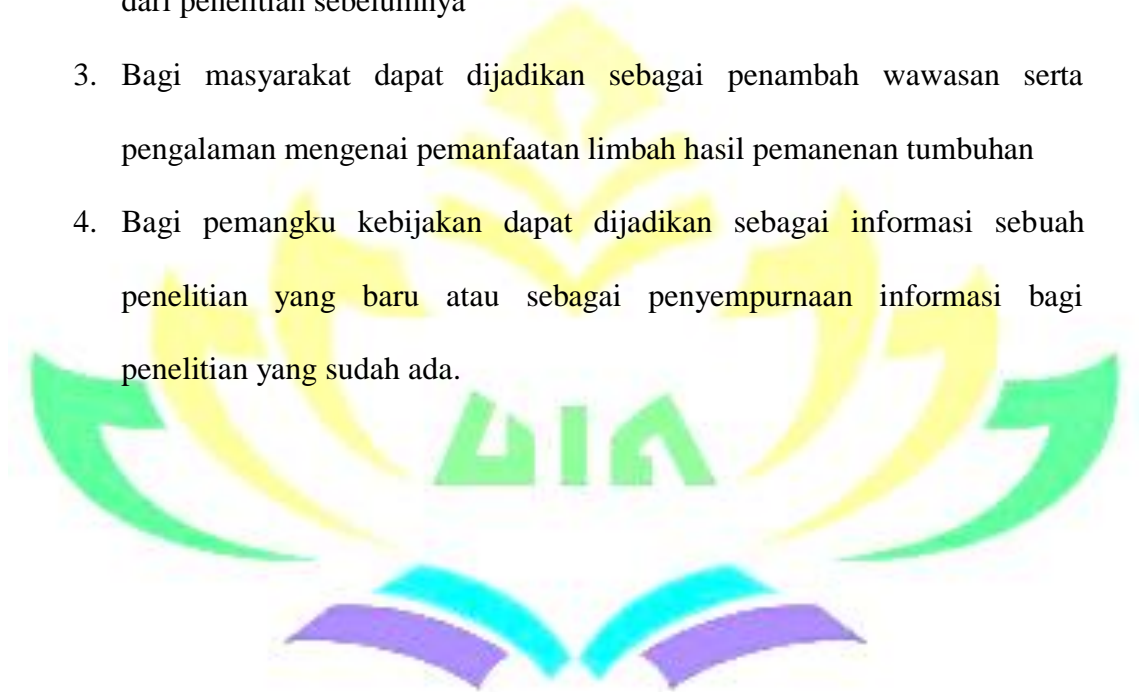
Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui apakah tepung ikan dan tepung daun singkong (*Manihot esculenta* C.) yang dijadikan sebagai pakan ikan dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).
2. Untuk mengetahui pada konsentrasi berapakah pakan buatan yang terbuat dari campuran tepung ikan dan tepung daun singkong (*Manihot esculenta* C.) efektif sebagai pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi institusi dapat dijadikan sebagai sumber landasan ilmiah untuk melaksanakan pengembangan penelitian berikutnya
2. Bagi ilmu pengetahuan dapat dijadikan media dalam perkembangan ilmu pengetahuan sebagai penelitian yang baru atau sebagai penyempurnaan dari penelitian sebelumnya
3. Bagi masyarakat dapat dijadikan sebagai penambah wawasan serta pengalaman mengenai pemanfaatan limbah hasil pemanenan tumbuhan
4. Bagi pemangku kebijakan dapat dijadikan sebagai informasi sebuah penelitian yang baru atau sebagai penyempurnaan informasi bagi penelitian yang sudah ada.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Ikan Nila

Ikan nila adalah ikan yang hidup di perairan air tawar seperti sungai atau danau dengan arus perairan yang tenang sehingga sangat cocok apabila dipelihara di kolam. Ikan nila dapat hidup pada perairan payau karena tubuhnya dapat menyesuaikan diri pada lingkungan yang memiliki kadar garam tinggi.¹³ Ikan nila berasal dari sungai nil dan masuk ke Indonesia pada tahun 1969 yang secara resmi didatangkan oleh Balai Penelitian Perikanan Air Tawar dari Taiwan. Badan ikan nila berwarna gelap serta memiliki garis-garis vertical yang berjumlah 6-8 buah.¹⁴



Gambar 2.1

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

Klasifikasi ikan nila secara lengkap yaitu:

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

¹³ Heru Susanto. *Budidaya 25 Ikan di Pekarangan*, hlm.17.

¹⁴ Muhammad Ghufuran, *Pintar Budidaya Ikan Di Tambak Secara Intensif* (Yogyakarta: Penerbit Andi, 2010).

Kelas : Pisces
Ordo : Perciformes
Famili : Cichlidae
Genus : *Oreochromis*
Spesies : *Oreochromis niloticus*.¹⁵

1. Pertumbuhan Ikan Nila

Beberapa faktor yang dapat berpengaruh dalam proses pertumbuhannya, yaitu sebagai berikut:

1. Kualitas air optimal

Air yang memiliki kualitas kurang baik menyebabkan keterlambatan pada pertumbuhan ikan. Adapun beberapa hal yang dapat menyebabkan turunnya kualitas lingkungan antara lain yaitu suhu, pH, dan oksigen terlarut (DO). Suhu dapat mempengaruhi pertumbuhan dan oksigen yang terlarut dalam air, suhu yang optimal pada budidaya ikan nila sekitar 14-38°C. pH menunjukkan tingkat keasaman suatu perairan. Ikan nila dapat bertahan hidup pada pH sekitar 5 hingga 11, namun pertumbuhan dapat optimal pada pH sekitar 7-8. Kegiatan respirasi sangat dipengaruhi oleh oksigen terlarut pada perairan. Ikan nila membutuhkan lebih dari 5mg/l oksigen terlarut agar pertumbuhannya optimal.¹⁶ Adapun kriteria standar kualitas air yang baik untuk perikanan menurut Kelompok Teknologi Pengelolaan Air Bersih dan Limbah Cair Jakarta yang dapat dilihat pada tabel berikut:

¹⁵ Muhammad Ghufuran, *Pintar Budidaya Ikan Di Tambak Secara Intensif* (Yogyakarta: Penerbit Andi, 2010).

¹⁶ https://id.m.wikipedia.org/wiki/ikan_nila.

Tabel 2.1
kriteria standar kualitas air yang baik untuk perikanan menurut Kelompok
Teknologi Pengelolaan Air Bersih dan Limbah Cair Jakarta, 2015¹⁷

Parameter	Satuan	Kadar maksimum	Keterangan
Temperature	°C	± 40 °C	
Residu Terlarut	Mg/l	2000	
pH		6-9	
Tembaga (Cu)	Mg/l	0,02	
Seng(Zn)	Mg/l	0,02	
Raksa total (HG)	Mg/l	0,002	
Timbal(pb)	Mg/l	0,03	
Sianida(CN)	Mg/l	0,02	
Sulfida(S)	Mg/l	0,002	
Amoniak(NH ₃)	Mg/l	0,016	
Nitrit(NO ₂)	Mg/l	0,06	
Oksigen terlarut(DO)	Mg/l	-	Disyaratkan lebih besar dari 3, diperbolehkan sama dengan 3

2. Makanan

Pakan dengan kandungan protein 20-25% dapat menjadikan ikan nila mengalami pertumbuhan yang cepat apabila dibandingkan dengan ikan mas yang akan tumbuh dengan baik apabila kandungan protein dalam pakan sebesar 30-45%. Apabila dalam perairan tersebut terdapat banyak tumbuhan lunak seperti hydrilla, ganggang sutera, plankton, dan kelekap maka nila akan mengalami pertumbuhan yang cepat.¹⁸

3. Padat Penebaran

Padat penebaran sangat mempengaruhi pertumbuhan ikan di kolam. Padat jumlah individu perkolamnya menyebabkan persaingan antar individu untuk

¹⁷ 'https://kelair.bppt.go.id/laporan/kualitas.html'.

¹⁸ 'https://kelair.bppt.go.id/laporan/kualitas.html'.

memperebutkan oksigen dan dapat menurunkan kualitas air kolam akibat banyaknya kotoran (*faeces*) yang diproduksi oleh setiap individu setiap harinya.¹⁹ Tinggi padat tebar sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan meskipun ikan nila mendapatkan kebutuhan pakan yang tercukupi. Pertumbuhan ikan nila terganggu karena ikan nila berkompetisi dalam memperebutkan ruang untuk bergerak dan dalam memperebutkan makanan.²⁰

2. Sistem Pencernaan Ikan Nila

Ikan nila memiliki sistem pencernaan secara mekanik dan kimiawi. Sama halnya dengan hewan vertebrata lainnya, pencernaan secara mekanik dimulai dari bagian rongga mulut yang di dalamnya terdapat gigi yang fungsinya untuk memotong makanan serta terdapat air liur yang fungsinya untuk melicinkan makanan agar masuk ke dalam saluran pencernaan. Air liur mengandung enzim ptialin yang berfungsi untuk memecahkan karbohidrat menjadi maltosa.

Apabila makanan telah masuk ke dalam saluran pencernaan, maka dinding saluran pencernaannya akan terangsang untuk menghasilkan hormon gastrin. Hormon ini akan memacu pengeluaran asam klorida (HCL) dan pepsinogen. HCL akan mengubah pepsinogen menjadi pepsin yang merupakan enzim pencernaan aktif, yaitu sebagai pemecah protein menjadi pepton (polipeptida). Apabila

¹⁹ Pawartining Yulianti, Tittik Kadarini, and Siti Subandiyah, 'DEDERAN IKAN NILA GIFT (*Oreochromis Niloticus*) DI KOLAM [Effect of Stocking Density on Growth and Survival Rates of Oreochromis Niloticz in the Pond]', Depok: *Jurnal Iktiologi Indonesia*, vol.3 no.2, (2017), hlm.64.

²⁰ Nurmi Yaningsih, 'Pengaruh Padat Tebar Terhadap Pertumbuhan Dan Kelulushidupan Benih Ikan Nila Merah Dengan Teknologi Bioflok Pada Air Rawa Gambut.' Riau: *Aquaculture technology laboratory marine and fishery faculty*, 2018. hlm.13.

makanannya banyak mengandung lemak, maka akan dihasilkan juga hormon enterogastron.

Di dalam usus terdapat hormon kolesistokinin. Hormon ini kemudian akan memacu keluarnya getah empedu dari hati. Getah empedu keluar melalui pembuluh hepatikus yang kemudian ditampung di dalam kantong empedu. Fungsi getah empedu adalah memperhalus butiran-butiran lemak menjadi emulsi sehingga mudah larut dalam air dan diserap oleh usus.

Dinding usus juga mengeluarkan hormon sekretin dan pankreozinin. Sekretin akan memacu pengeluaran getah empedu dan pankreas. Getah pankreas mengandung enzim amilase, lipase dan protease. Sedangkan hormon pankreozinin menyebabkan rangsangan untuk mempertinggi produksi getah pankreas. Enzim amilase akan memecah karbohidrat menjadi glukosa. Enzim lipase memecah lemak menjadi asam lemak dan gliserol. Sedangkan protease memecah protein menjadi asam amino. Ketiga enzim tersebut dapat mencapai puncak keaktifan apabila kadar protein dalam makanan antara 40-60%. Apabila kadar proteinnya berubah maka untuk mencapai puncak keaktifan, enzim-enzim tersebut membutuhkan waktu untuk menyesuaikan diri.

Makanan yang sudah dicerna halus sekali kemudian sari-sarinya akan diserap oleh dinding usus. Sebenarnya di dalam lambung juga sudah mulai penyerapan, tapi jumlahnya masih sangat sedikit. Penyerapan yang utama terjadi di dalam usus. Untuk menyerap sari makanan tersebut, dinding usus mempunyai

jonjot-jonjot agar permukaannya lebih luas. Melalui pembuluh darah rambut pada jonjot usus tersebut, sari makanan akan diserap ke dalam darah.

Karbohidrat diserap dalam bentuk monosakarida, yaitu glikosa, galaktosa, fruktosa dan lain-lain. Proses penyerapannya dipengaruhi oleh hormon insulin. Hormon tersebut dihasilkan oleh kelenjar pankreas. Lemak diserap dalam bentuk asam lemak dan gliserol. Di dalam lapisan lendir dinding usus, asam lemak dan gliserol bersatu lagi, untuk kemudian diedarkan keseluruh tubuh melalui limfe (70%) dan melalui pembuluh darah (30%). Sedangkan protein diserap dalam bentuk asam amino yang dibawa ke hati dulu untuk diubah menjadi protein lagi, akan tetapi yang telah disesuaikan dengan kebutuhan tubuh ikan yang bersangkutan.

Zat-zat makanan yang telah diserap oleh darah kemudian diedarkan ke seluruh tubuh untuk keperluan metabolisme, yaitu anabolisme dan katabolisme. Anabolisme adalah pembentukan zat-zat yang lebih kompleks dari zat-zat yang lebih sederhana. Misalnya pembentukan protein dan asam-asam amino. Sedangkan katabolisme adalah pemecahan zat-zat yang merupakan bahan bakar untuk menghasilkan tenaga. Misalnya pemecahan karbohidrat menjadi tenaga, air dan karbondioksida.²¹

3. Budidaya Ikan Nila di Kolam Terpal

Hal yang pertama dilakukan untuk membuat kolam terpal dipermukaan tanah adalah meratakan permukaan tanah. Bila permukaan tanah telah diratakan

²¹ Rachmatun Suyanto, *Nila*,hlm.35.

tebarkan dedaunan atau jerami pada permukaan tanah tersebut. Kerangka bambu disusun dengan kokoh menyerupai dinding kolam agar mampu menahan tekanan air dalam waktu yang lama dengan cara mengikat atau dipaku pada bagian kerangkanya. Setelah kerangka kolam terbuat, kerangka kolam dilapisi terpal dan dilipat pada bagian sisi luarnya dan di jepit dengan bambu. Pipa dipasang agar dapat menjadi saluran keluar masuknya air. Ukuran kolam terpal dapat disesuaikan dengan luas lahan, umumnya, kolam-kolam terpal di Indonesia berukuran 2 x 3 x 1 meter dengan terpal berukuran 4 x 6 meter, dan ukuran kolam 4 x 5 x 1 meter dengan ukuran terpal 6 x 8 meter.²²

B. Pakan Ikan Nila

Bahan-bahan pada pakan buatan dikelompokkan menjadi dua, yaitu bahan baku (bahan utama) dan bahan tambahan (bahan pelengkap). Bahan-bahan yang termasuk kedalam bahan baku antara lain, dedak halus, tepung ikan, dan bungkil kedelai, sedangkan bahan-bahan lain seperti tepung jagung, tepung kepala udang, dan minyak ikan termasuk ke dalam kelompok bahan tambahan.

1. Tepung Ikan

Tepung ikan merupakan tepung yang terbuat dari ikan rucah yang mengalami pengeringan dan penggilingan secara halus. Tepung ikan yang berkualitas tergantung dengan jenis ikan yang dipakai sebagai bahan pokoknya. Tepung ikan didapatkan melalui pembuatan sendiri atau membeli dengan

²² Tim Karya Tani Mandiri, *Rahasia Sukses Budidaya Ikan Nila,* hlm.50.

distributor atau kios-kios pengecer. Tepung ikan menjadi bahan pokok dalam pembuatan pakan ikan karena mengandung sumber protein hewani.²³

Tepung ikan merupakan sumber protein utama dalam pembuatan pakan ikan. Sampai saat ini, belum ada bahan-bahan lainnya yang mampu menggantikan tepung ikan sebagai sumber protein utama karena didalam tepung ikan mengandung sekitar 60% protein yang akan sangat mencukupi kebutuhan protein bagi ikan nila.²⁴

Tepung ikan memiliki kualitas yang berbeda-beda dilihat dari kadar proteinnya, dan berdasarkan dari kualitasnya dibagi menjadi 4 kelas, yaitu tepung ikan dengan kandungan protein 60%, 58%, 55% dan kurang dari 50%. Selain protein, didalam tepung ikan terdapat kandungan abu yang memiliki kadar cukup tinggi. Walaupun kadar abu tersebut dapat membahayakan, namun pakan buatan dengan bahan-bahan lokal dapat menghasilkan kualitas yang hampir sama dengan pakan buatan pabrik atau komersial.²⁵

2. Tepung daun singkong

Daun singkong dapat dijadikan sebagai bahan pelengkap dalam pembuatan pakan karena kandungan protein daun singkong dalam keadaan kering sekitar 25-28%. Daun singkong diolah terlebih dahulu menjadi tepung

²³ Abbas Siregar, *Membuat Pellet Pakan Ikan* (Yogyakarta: kanisius, 2008), hlm.13-15.

²⁴ Suhesti Fuji Lestari, 'PENGARUH FORMULASI PAKAN BERBAHAN BAKU Tepung Ikan, Tepung Jagung, Dedak Halus, dan Ampas Tahu Terhadap Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis sp*)', NTB: *Jurnal Kelautan*, vol.6. no.1 (2014), hlm 43.

²⁵ *Ibid*, Suhesti Fuji Lestari. hlm.43.

agar tidak sulit dalam proses pembuatan pakan.²⁶

tanaman singkong dalam sistematika taksonomi tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut:

Regnum : Plantae
Filum : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Malpighiales
Family : Euphorbiaceae
Genus : *Manihot*
Spesies : *Manihot esculenta* C.

Tabel 2.2 Nutrisi yang terkandung dalam tepung daun singkong

Sumber: Hasil Analisis Laboratorium THP Politeknik Negeri Lampung (2013)²⁷

Nutrisi	Kadar
Protein (%)	23,28
Lemak (%)	4,43
Ca (%)	0,163
P (%)	0,29
Metionin (ng/g)	1,24
Triptopan (ng/g)	414,41
Leusine (ng/g)	595,11

²⁶ Ghofur and others, Tepung Daun Singkong (*Manihot utilissima*) Tua Sebagai Sumber Protein Alternatif Dalam Formula Pakan Ikan Lele (*Clarias gariepinus*),...hlm.2.

²⁷ Riko Noviadi, Nani Irwani, and Desmiyeni Putri, 'Karakteristik Tepung Daun Singkong Sebagai Bahan Pakan Unggas Pada Berbagai Ukuran Partikel Characteristics Cassava Leaf Meal as Broiler Feed in Different Particle Size', Lampung: *Pengembangan Teknologi Pertanian* . (2014), hlm.346.

Daun singkong sering dikonsumsi oleh manusia namun yang masih muda sedangkan yang sudah tua tidak digunakan lagi. Daun singkong tua memiliki kandungan asam sianida (HCN).²⁸ Konsumsi HCN yang terlalu tinggi dapat menyebabkan keracunan pada ternak. Salah satu upaya untuk mengatasi kendala tersebut adalah melakukan fermentasi pada tepung daun singkong menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*.²⁹

Proses fermentasi dapat meningkatkan kadar protein dari tepung daun singkong. *Saccharomyces cerevisiae* menghasilkan enzim protease yang berperan dalam perombakan senyawa-senyawa kompleks protein menjadi senyawa-senyawa yang lebih sederhana yaitu asam-asam amino yang baik bagi tubuh ternak. Kadar karbohidrat mengalami penurunan pada saat fermentasi yaitu sebesar 4,04 gram dibanding dengan daun singkong sebelum difermentasi yaitu sebesar 13 gram. Penurunan kadar karbohidrat disebabkan oleh pemecahan karbohidrat kompleks menjadi karbohidrat yang mudah dicerna oleh khamir *Saccharomyces cerevisiae*. Meningkatnya kadar protein dan lemak dapat meningkatkan pencernaan dan penambahan bobot badan yang cukup tinggi dari ternak.³⁰

Daun singkong tua juga mengandung serat kasar. EM₄ diduga dapat menurunkan kadar serat kasar pada daun singkong. Menurut hasil penelitian Urip

²⁸ Salden eliasar nifu, 'analisis usaha ternak babi landrace yang diberi ransum basal dengan penggunaan tepung daun singkong (*manihot utilissima*) terfermentasi'. Kupang: *Jurnal Nukleus Peternakan*, vol.5 no.1 (2018). hlm. 32.

²⁹ Nilawati Widjaya, 'Kandungan HCN (asam sianida) dalam tepung daun singkong', Bandung: *Sains Perikanan*, vol.1 no.1. (2012) hlm.8.

³⁰ Ahmad Jaelani, Fermentasi bahan pakan (*Ellaeis guineensis*, Jacq) oleh kapang *Trichoderma reesei* pendegradasi polisakarida manan, (Banjarmasin: *Jurnal Animal Production*, vol.10 no.1 (2018), hlm 44.

Santoso pada tahun 2007, fermentasi daun ubi kayu menggunakan EM₄ secara nyata dapat menurunkan serat kasar. EM₄ mengandung *Lactobacillus* yang dapat menghasilkan enzim dalam jumlah besar sehingga dapat mencerna serat kasar seperti selulase dan manase. Urip santoso dalam penelitiannya memfermentasi 100 gram daun ubi kayu dengan EM₄ sebanyak 2 ml dan 4 ml. Hasilnya, daun ubi kayu yang difermentasi dengan 4 ml EM₄ kadar serat kasarnya lebih sedikit dibandingkan daun ubi kayu yang difermentasi dengan 2 ml EM₄. Berikut tabel hasil penelitian fermentasi daun ubi kayu menggunakan EM₄:

Tabel 2.3
Nutrisi yang terkandung dalam daun ubi kayu yang terfermentasi EM₄
Sumber: Jurnal sain peternakan, 2007.

Variabel	2 ml EM ₄	4 ml EM ₄
Air (%)	7,38	7,50
Protein (%)	22,01	21,01
Serat kasar (%)	25,34	22,04
Lemak (%)	4,39	4,45
Energi (kkal/kg)	2630,3	2781,8
HCN	3,38	4,75

C. Kajian Yang Relevan

Penelitian tentang pembuatan pakan dan pemeliharaan ikan nila telah banyak dilakukan. Berikut adalah beberapa kajian yang relevan paling terbaru mengenai pembuatan pakan ikan nila dan pemeliharaan ikan nila.

1. Fermentasi Daun Singkong Sebagai Pakan Ikan Gurami

Dalam penelitian Rahmad Danu dan Adelina yang melakukan percobaan daun singkong yang difermentasi untuk dijadikan pakan ikan buatan yang akan diuji cobakan pada benih ikan gurami. Daun singkong difermentasi untuk

mengurangi kadar serat kasar yang terdapat pada daun singkong. Selain mengandung serat kasar daun singkong juga memiliki asam sianida (HCN) yang cukup tinggi sehingga akan mengakibatkan ikan menjadi keracunan apabila dikonsumsi dalam jumlah yang cukup banyak. Kandungan serat pada daun singkong masih sukar dicerna ikan sehingga perlu dilakukan metode dalam pengolahannya yaitu dengan cara difermentasi terlebih dahulu. Fermentasi adalah suatu proses upaya meningkatkan daya cerna pada suatu bahan. Organisme starter seperti *Saccharomises* sp dan *Rhyzopus* sp dapat mengubah substrat yang susah dicerna menjadi protein sel tunggal.

Rahmad Danu membuat 5 macam pakan buatan yang terbuat dari campuran daun singkong terfermentasi dan tepung kedelai dengan persentase yang berbeda-beda: P0 (0% fermentasi daun singkong : 100% tepung kedelai), P1 (5% fermentasi daun singkong : 95% tepung kedelai), P2 (10% fermentasi daun singkong : 90% tepung kedelai), P3 (15% fermentasi daun singkong : 85% tepung kedelai), dan P4 (20% fermentasi daun singkong : 80% tepung kedelai)

Fermentasi daun singkong menggunakan starter *Rhyzopus* sp sebanyak 2% selama 72 jam. Sebelumnya daun singkong dicacah dan direndam selama 24 jam untuk menurunkan HCN, setelah kering dioven atau dikeringkan dengan cahaya matahari hingga kering kemudian diblender sampai menjadi halus seperti tepung. Tepung daun singkong harus mengalami proses pengukusan selama 45 menit agar kadar HCNnya hilang. Tepung daun singkong yang dingin baru kemudian dapat difermentasi di wadah yang tertutup. Hasil proksimat menunjukkan meningkatnya protein pada tepung daun singkong dan fermentasi tepung daun singkong dari

39,14% menjadi 41,76% sedangkan serat kasar menurun dari 25,82% menjadi 15,23%.

Laju pertumbuhan spesifik pada benih gurami diperoleh yang terendah pada perlakuan kontrol (P0) dan yang tertinggi pada perlakuan P2. Semakin tinggi kandungan daun singkong di dalam pakan ikan gurami dapat mengakibatkan penurunan pertumbuhan ikan. Hal yang menyebabkan penurunan pertumbuhan ikan gurami dikarenakan serat kasar pada daun singkong yang masih cukup tinggi sehingga ikan gurami sulit mencernanya. Ikan memiliki sistem pencernaan yang lebih sederhana dibanding dengan hewan-hewan darat. Enzim amilase dan selulase yang menghidrolisis karbohidrat yang terdapat pada pencernaan ikan masih sangat terbatas. Sedangkan pada perlakuan P2 pakan buatan dapat dikatakan cukup optimal karena komposisi pakan buatan antara fermentasi daun singkong dengan tepung kedelai menghasilkan retensi protein paling tinggi sehingga dapat menunjang pertumbuhan ikan gurami.³¹

2. Tepung daun singkong fermentasi sebagai tambahan pakan ikan nila

Pemanfaatan tepung daun singkong yang difermentasi dalam pakan buatan yang dilakukan oleh Heni Amarwati selama 40 hari dengan 4 perlakuan yaitu: A (pakan dengan tambahan 0% tepung daun singkong fermentasi), B (pakan dengan tambahan 5% tepung daun singkong fermentasi), C (pakan dengan tambahan 10% tepung daun singkong fermentasi) dan D (pakan dengan tambahan 15% tepung daun singkong fermentasi). Hasil dari analisis proksimat menunjukkan bahwa

³¹ Rahmad Danu, 'Pemanfaatan Fermentasi Daun Singkong (*Manihot utilisima* Pohl.) Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan dan Kelulushidupan Benih Ikan Gurami (*Osphronemus gourami* Lac.)' Universitas Riau: *Nutrion Laboratory*, (2015), hlm.2-10.

pakan C memiliki kandungan protein paling tinggi yaitu sebesar 37,92% dan serat kasar paling rendah yaitu 11,60% sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan yang paling tinggi pada perlakuan C yaitu 2,72%. Pakan dengan tambahan fermentasi daun singkong 10% menunjukkan pengaruh paling tinggi, karena perlakuan C memiliki kandungan protein yang paling tinggi diantara perlakuan lainnya.

Asupan nutrisi yang tercukupi akan menghasilkan pertumbuhan ikan dengan optimal, terutama pada kebutuhan protein. Tinggi rendahnya kandungan protein pada pakan berpengaruh terhadap cepat atau lambatnya pertumbuhan ikan. Protein merupakan komponen pembentuk jaringan baru dalam pertumbuhan dan pemeliharaan tubuh ikan. Kandungan protein pada pakan yang sangat tinggi akan diserap dan digunakan sebagian saja untuk membentuk atau memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak, sedangkan sebagiannya lagi akan diubah menjadi energi.³²

3. Kualitas air yang mempengaruhi pertumbuhan ikan nila

Shinta Sylvia melakukan percobaan pemeliharaan ikan nila di kolam beton dan kolam terpal untuk mengetahui apakah kualitas air yang terdapat pada kolam beton dan kolam terpal dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan nila. Pengamatan berlangsung selama 70 hari, dengan pemberian pakan 32% protein pada setiap pagi dan sore hari. Parameter kualitas air yang diukur adalah suhu, oksigen terlarut (DO), pH, kecerahan, dan amoniak (NH₃). Pemeliharaan ikan di kolam

³² Heni Amarwati and others, 'Pemanfaatan Tepung Daun Singkong (Manihot utilissima) Yang Difermentasi Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah'. Semarang: *Journal of aquaculture management and technology*, vol.4 no.2(2015), hlm.53-56.

beton diberi simbol A dan pemeliharaan ikan dikolam terpal diberi simbol B.

Hasil dari pengamatan selama 70 hari dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.4
Pertumbuhan ikan nila berdasarkan kualitas air

Perlakuan	Suhu (°C)	DO (ppm)	pH	NH ₃ (mg/l)	Berat awal (gr)	Berat akhir (gr)
A	29,4	5,4	5,1	5	3,19	70,55
B	29,2	5,2	5,3	3	3,72	73,9

Pertumbuhan ikan nila pada perlakuan A lebih tinggi dibandingkan perlakuan B, namun diantara dua perlakuan tersebut tidak terdapat perbedaan yang signifikan. Dari kedua perlakuan, suhu air kolam dapat dikatakan cukup baik karena suhu yang optimal bagi kehidupan ikan adalah sekitar 28-32 °C sehingga suhu yang terdapat pada kolam beton dan kolam terpal termasuk baik. Oksigen terlarut yang optimal bagi pertumbuhan ikan nila adalah 5 ppm bahkan dapat juga hidup pada kadar oksigen terlarut 3 ppm, sedangkan oksigen terlarut pada perlakuan A dan B diatas 5ppm sehingga dapat dikatakan oksigen terlarut pada kedua kolam tersebut optimal. Derajat keasaman (pH) untuk pertumbuhan optimal ikan nila adalah 6,5-9,0 namun pH 5 masih dapat ditolelir oleh beberapa ikan. pH pada kolam A dan B masih jauh diangka 6,5 sehingga dapat dikatakan kualitas airnya kurang optimal untuk pertumbuhan ikan nila. Amoniak (NH₃) merupakan hasil metabolisme ikan yang berupa kotoran pada (faces) dan terlarut (ammonia). Untuk kelangsungan hidup ikan sebaiknya kadar amoniak kurang dari 1 ppm

namun pada perlakuan A dan B kadar amoniaknya melebihi 1 ppm sehingga kurang optimal untuk pertumbuhan ikan.³³

4. Pengaruh padat penebaran terhadap pertumbuhan ikan nila

Penelitian yang dilakukan oleh Parwatining Yulianti bertujuan untuk mengetahui apakah padat penebaran akan mempengaruhi pertumbuhan ikan nila. Parwatining Yulianti melakukan 4 perlakuan dengan 3 kali pengulangan pada 12 wadah berupa jaring berukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$ yang masing-masing jaring diisi dengan 50 ekor, 100 ekor, 150 ekor, dan 200 ekor/ m^2 dengan pemberian pakan komersil berkadar protein 27% setiap dua kali sehari selama 8 minggu. Selama 8 minggu pemeliharaan, pertumbuhan ikan nila dengan bobot tertinggi yaitu pada perlakuan padat tebar 50 ekor/ m^2 sebesar 17,24 gram. Sedangkan pertumbuhan terendah terjadi pada perlakuan padat tebar 200 ekor/ m^2 sebesar 10,66 gram.

Padat tebar berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan karena ikan akan berkompetisi dalam memperebutkan makanan, sehingga padat penebaran yang tepat akan memperkecil terjadinya perebutan makanan di dalam kolam. Selain kompetisi, kolam ikan yang penebaran bibitnya sangat banyak akan mempengaruhi kadar NH_3 nya sehingga semakin padat penebaran ikan nila maka akan semakin banyak kadar NH_3 yang terdapat pada kolam ikan tersebut. Kualitas air yang kurang optimal akan mempengaruhi pertumbuhan ikan nila.³⁴

³³ Shinta Sylvia and Infa Minggawati, 'Kualitas Air Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Sp.*) Di Kolam Beton Dan Terpal', Palangkaraya: *journal of tropical fishes*, vol.5 no.2 (2010), 527–529.

³⁴ Yuliati, Kadarini, and Subandiyah, Pengaruh Padat Penebaran Terhadap Pertumbuhan dan Sintasan Dederan Ikan Nila GIFT di Kolam,...hlm.64-65.

D. Kerangka Pemikiran

Dalam suatu bisnis peternakan ikan baik pada jaring apung atau kolam terpal, biaya yang paling banyak dikeluarkan dalam proses pemeliharannya adalah pada biaya pakan karna pakan diberikan terus menerus setiap harinya. Semakin tinggi harga pakan ikan, maka harga pemasarannyapun akan semakin tinggi. Salah satu cara yang dapat digunakan agar dalam bagian pakan tidak perlu mengeluarkan banyak biaya adalah dengan membuat pakan sendiri dengan kandungan gizi yang setara dengan kandungan gizi pakan ikan dari pabrik.

Proses pembuatan pakan ikan harus dengan bahan-bahan yang mengandung kadar protein tinggi, dan sampai sejauh ini belum ada yang dapat menggantikan tepung ikan sebagai bahan baku utama pembuatan tepung ikan karena tepung ikan adalah bahan baku yang tinggi protein. Namun, alam telah menyediakan bahan-bahan organik yang memiliki kandungan protein cukup tinggi pula, contohnya daun singkong tua.

Daun singkong tua hanya dijadikan pakan ternak seperti kambing dan domba, selain itu hanya dibiarkan menjadi limbah begitu saja. Pada penelitian beberapa tahun terakhir ini daun singkong dijadikan bahan kombinasi pakan ikan, yaitu dengan cara mengolahnya menjadi tepung daun singkong terlebih dahulu baru kemudian dikombinasikan dengan tepung ikan dan bahan-bahan pelengkap lainnya sehingga pembuatan pakan ikan tidak perlu mengeluarkan banyak biaya karena harga tepung ikan sampai saat ini masih tergolong tinggi.

Ikan nila merupakan makhluk hidup yang mudah beradaptasi, termasuk pada lingkungan yang memiliki salinitas tinggi. Ikan nila banyak dibudidaya di

Indonesia karena selain permintaan pasar yang tinggi, ikan nila juga termasuk ikan yang paling mudah dibudidayakan. Dalam penelitian ini, ikan nila akan dijadikan objek percobaan pakan buatan dari tepung ikan yang dikombinasikan dengan tepung daun singkong tua. Jadi, pada persentase berapakah campuran tepung ikan dengan tepung daun singkong tua efektif dijadikan pakan ikan yang dapat membuat ikan nila paling cepat pertumbuhannya dalam waktu yang telah ditentukan.

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai efektivitas pakan ikan yang terbuat dari tepung ikan dan daun singkong tua (*Manihot esculenta C.*) pada pertumbuhan ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Dengan variabel bebas dan variabel terikat yang dilambangkan dalam penelitian ini yaitu variabel X adalah variabel bebas, efektivitas tepung ikan dan tepung daun singkong (*Manihot esculenta C.*) tua. Sedangkan variabel Y adalah variabel terikat yang merupakan pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

E. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

H_0 = Tidak ada pengaruh tepung ikan dan tepung daun singkong (*Manihot esculenta C.*) sebagai pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

H_1 = Ada pengaruh tepung ikan dan tepung daun singkong (*Manihot esculenta C.*) sebagai pakan ikan nila (*Oreochromis niloticus*).

DAFTAR PUSTAKA

- Syahrizal, 'Tepung Daun Singkong (*Monihot utilissima*) Tua Sebagai Sumber Protein Alternatif Dalam Formula Pakan Ikan Lele (*Clarias gariepinus*)', Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau Vol.1 No. 1 Tahun 2016.
- Abbas Siregar, *Membuat Pellet Pakan Ikan* (Yogyakarta: kanisius, 2008)
- Jaelani, Achmad, 'Fermentasi bahan pakan (*Ellaeis guineesis*, Jacq) oleh kapang *Trichoderma reesei* pendegradasi polisakarida manan', (Banjarmasin: *Jurnal Animal Production*, vol.10 no.1 (2018).
- Amarwati, Heni, 'Pemanfaatan Tepung Daun Singkong (*Manihot utilissima*) Yang Difermentasi Dalam Pakan Buatan Terhadap Pertumbuhan Benih Ikan Nila Merah'. Semarang: *Journal of aquaculture management and technology*, vol.4 no.2(2015).
- Bambang cahyono, *Budi Daya Ikan Air Tawar* (Yogyakarta: kanisius, 2000)
- campbell, *Biologi Jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2010)
- Dani, Ning Praban, Agung Budiharjo, and Shanti Listyawati, 'Komposisi Pakan Buatan Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Kandungan Protein Ikan Tawes (*Puntius Javanicus* Blkr .)', *Jurnal Biosmart*, 7.2 (2005).
- Danu, Rahmad, Benny Heltonika, and Nutrition Labolatory, 'PEMANFAATAN FERMENTASI BUATAN TERHADAP PERTUMBUHAN DAN KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN GURAMI (*Osphronemus Gouramy* Lac .)', 2009, 1–12
- Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahannya* (Bandung: Diponegoro, 2011)

Dewangga Kusuma, *Optimalisasi Produksi Budidaya Ikan Konsumsi Air Tawar*

(Bogor: IPB, 2006)

Ghofur, Muarofah, Rahmat Sam, Program Studi, Budidaya Perairan, Fakultas

Pertanian, Universitas Batanghari, and others, '1* , 2 , 3 , 4', 1.1 (2016), 1–

11

Heru Susanto, *Budidaya 25 Ikan Di Pekarangan* (Jakarta: Penebar Swadaya,

2014)

'[Https://id.m.wikipedia.org/wiki/ikan_nila](https://id.m.wikipedia.org/wiki/ikan_nila)'

'[Https://id.m.wikipedia.org/wiki/ketela_pohon](https://id.m.wikipedia.org/wiki/ketela_pohon)'

'[Https://kelair.bppt.go.id/laporan/kualitas.html](https://kelair.bppt.go.id/laporan/kualitas.html)'

Ikan, Tepung, Tepung Jagung, and Dedak Halus Dan, 'PENGARUH

FORMULASI PAKAN BERBAHAN BAKU', 6.1 (2014), 36–46

Muhammad Ghufran, *Pintar Budidaya Ikan Di Tambak Secara Intensif*

(Yogyakarta: Penerbit Andi, 2010)

'No Title', 2018

Noviadi, Riko, Nani Irwani, and Desmiyeni Putri, 'Karakteristik Tepung Daun

Singkong Sebagai Bahan Pakan Unggas Pada Berbagai Ukuran Partikel

Characteristics Cassava Leaf Meal as Broiler Feed in Different Particle Size',

2014, 343–48

Pangkep, D I Kabupaten, 'Jurnal Pengabdian Masyarakat Borneo (P-Issn: 2615-

4323) (E-Issn: 2579-9797)', 2018, 1–7

Rachmatun Suyanto, *Nila* (Jakarta: Penebar Swadaya, 2008)

Ramadhan, Firdaus, 'PEMANFAATAN KULIT ARI KELAPA SEBAGAI

ALTERNATIF BAHAN PAKAN UNTUK IKAN NILA (*Oreochromis Niloticus*)', 8.April (2015), 15–20

Sylvia, Shinta, and Infa Minggawati, 'Kualitas Air Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis Sp.*) Di Kolam Beton Dan Terpal', 5 (2010), 526–30

Terfermentasi, Manihot, Salden Eliasar Nifu, Johanes G Sogen, Ni Nengah Suryani, Fakultas Peternakan, Universitas Nusa Cendana, and others, 'BASAL DENGAN PENGGUNAAN TEPUNG DAUN SINGKONG (*Manihot Utilissima*) TERFERMENTASI ANALYSIS OF LANDRACE POWDER FARMING BUSINESS OPPORTUNITIES', 5.1 (2018), 31–41

Tim Karya Tani Mandiri, *Rahasia Sukses Budidaya Ikan Nila* (Bandung: Nuansa Aulia, 2017)

Widjaya, Nilawati, 'Pengaruh Tingkat Penambahan Tepung Daun Singkong Dalam Ransum Komersial Terhadap Bobot Ampela , Jantung Dan Hati Broiler Strain CP 707', 10.1 (2012), 7–10

Yuliati, Pawartining, Tittik Kadarini, and Siti Subandiyah, 'DEDERAN IKAN NILA GIFT (*Oreochromis Niloticus*) DI KOLAM [Effect of Stocking Density on Growth and Survival Rates of *Oreochromis Niloticus* in the Pond]', 3 (2003), 63–66